

ÉRTEKEZÉSEK EMLÉKEZÉSEK

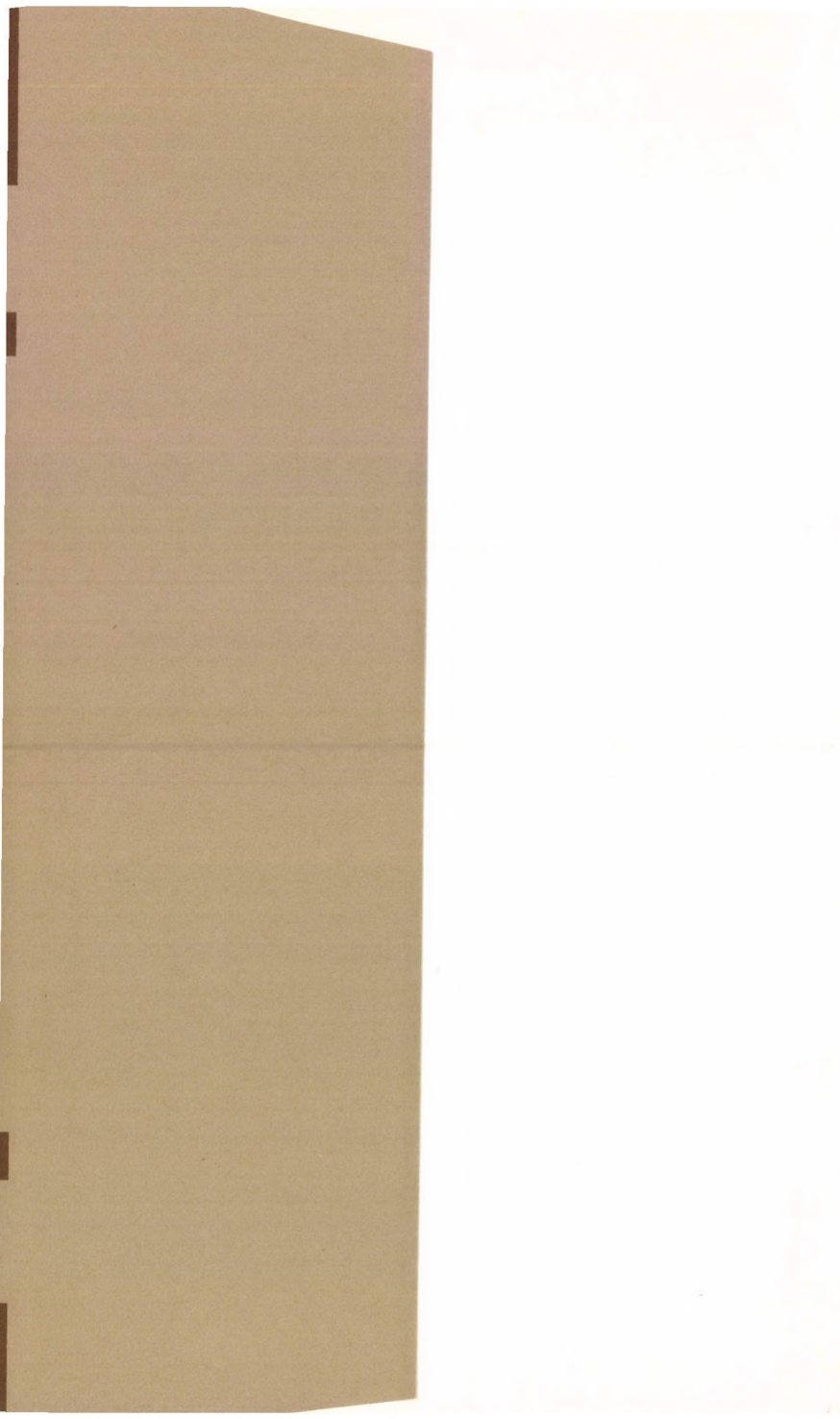
PAPP LÁSZLÓ

A REPÜLŐ ROVAROK
ABUNDANCIÁJÁRÓL
(A légyfogás elmélete)



110

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST



ÉRTEKEZÉSEK
EMLÉKEZÉSEK

ÉRTEKEZÉSEK EMLÉKEZÉSEK

SZERKESZTI

TOLNAI MÁRTON

PAPP LÁSZLÓ

A REPÜLŐ ROVAROK
ABUNDANCIÁJÁRÓL
(A légyfogás elmélete)

AKADÉMIAI SZÉKFOGLALÓ

1991. ÁPRILIS 30.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

A kiadványsorozatban a Magyar Tudományos Akadémia 1982.
évi CXLII. Közgyűlése időpontjától megválasztott rendes
és levelező tagok székfoglalói — önálló kötetben — látnak
napvilágot.

A sorozat indításáról az Akadémia főtitkárának 22/1/1982.
számú állásfoglalása rendelkezett.

ISBN 963 05 6473 4

Kiadja az Akadémiai Kiadó, Budapest

© Papp László, 1993

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a nyilvános
előadás, a rádió- és televízióadás, valamint a fordítás jogát,
az egyes fejezeteket illetően is.

Printed in Hungary

Annak a 21 évnek, amelyet eddig tudományos pályán töltöttem, jelentős részét alkalmazott rovar-tani kutatásokra fordítottam, és olyan munkára, amely a taxonómiai alapkutatás eredményeit közvetíti a gyakorlat felé. Ugyanakkor a 21-ből 16 évig egy nagy állatgyűjteményben dolgoztam. Bármilyen feladat megoldásába fogtam, munkám azzal kezdődött, hogy legyeket gyűjtöttem. Míg azonban a legelői legyek vagy az erdei harmatlegyek kutatásában a fajösszetétel megállapítása és a domináns fajok ismerete a legfontosabb, a taxonómus gyűjtő az ún. ritka fajokat keresi. A morfológiai-taxonómiai munkához ugyanis minden fajból kb. *ugyanannyi*, az összehasonlíthatóhoz, referenciaalap kialakításához *elégséges számú* példányra van szükségünk. Muzeológusi gyűjtőtevékenységem első éveit annak a közveszélyes babonának az árnyékában töltöttem, hogy „ritka rovar nincs, csak ügyetlen rovarász”.

Ezzel együtt már egyetemi éveim alatt sokszor elgondolkodtam azon az ellentmondáson, hogy voltak (és vannak) egyrésről az ökológusok, akik madarak, emlősök és más állatok (de elsősorban madarak) ökológiai sajátosságainak megfigyeléséből komoly ökológiai

invariancia-elveket, „törvényeket” alkottak, a másik oldalon voltak egyes rovarászok, akik mindeme törvényt a legnagyobb szkepszissel fogadták, és sok mindenben a véletlen szerepét hangsúlyozták. Miután magam is rovarász voltam, inkább a szkeptikus rovarászok intellektuális képességeiről volt tapasztalatom. Tisztánlátásomat tovább rontotta, hogy publikációk egész sorát ismertem „jó tanuló” rovarászok próbálkozásairól, akik „nagy ökológiai” alapelveket bizonyító rovarani példákat akartak kicsikarni a természetből, számomra nevetséges végeredménnyel (l. Papp 1988).

Arra tehát elég korán rávezetett a tapasztalatom, hogy a rovarok (pontosabban a *repülő rovarok*, így a legyek) ökológiai sajátosságai, az életközösségekbeni populációs szerkezetekben és sok más tekintetben is *nagyon mások*. Erre — mint mondtam — sok rovarász rájött már korábban is. Elég tipikus és nagyon ostoba volt az a reakció, hogy ezért azoknak a gazdag és hatékony módszereknek jó részét is elvettem, számunkra alkalmazhatatlannak nyilvánítottam, amelyeket az ökológia több évtizedes fejlődése kitermelt. Jelen értekezés nem a nyilvános bűnvallás helye, azt különben is megtettem már az I. Magyar Ökológus Kongresszuson tartott előadásomban (Papp 1988). Itt előzetes összefoglalásként azt mondhatom: *A rovarok cönológiai sajátosságai elsősorban azért különböznek olyan feltűnően pl. a madarakétól, mert az egyes fajok egymás-*

hoz viszonyított abundanciájában olyan hihetetlenül nagy különbségek vannak, illetve azért, mert társulásaik csak ritkán és részlegesen lépik túl a pionír társulások szervezettségét (szerkezeti szilárdságát).

Hadd adjak itt néhány egyszerű definíciót. Nem véletlenül választottam éppen Jermy (1956) definícióit is.

Néhány definíció

(Az életközösségek) *szerkezet(e)* (Jermy 1956): „A részek kapcsolata, amely a működést lehetővé teszi és a . . . működés mellett állandóan fennmarad.” . . . *működés(e)*: „A rendszerben végbemenő változások összessége.”

„Az életközösségeket alkotó populációk térbeli (és időbeli) eloszlásának minőségi és mennyiségi elemzése . . . fontos, mert ezekből az adatokból állapítható meg az életközösségek minőségi és mennyiségi *összetétele*”.

Guild: Root (1967): A fajok azon csoportja, amely a környezeti források ugyanazon osztályát hasonló módon használja ki (vö.: *syntrophium*; Balogh 1953).

Hawkins & MacMahon (1989): Az összes élő szervezetet összefoglalja, amelyek ugyanazt a kutató által definiált forrást használják.

Ritka: Az a rovarfaj, amelynek populációja a mintában 1% relatív gyakoriság alatt vagy a guildben a domináns fajpopuláció relatív gya-

koriságának 1%-ával (esetleg 5%-ával) vagy kevesebbel van képviselve.

Megállapításaimat a repülő rovarok közösségeinek *összetételére*, azaz egyszerű *jelenségekre* vonatkozó megfigyelések, köztük a saját megfigyeléseim alapján teszem. Ma tehát nem ártom magam a szűkebb értelemben vett ökológiába, a működés kérdéseibe.

Lássunk először néhány, a rovarpopulációk összetételét, szerveződését és jelentőségét leíró alapvető ténytet.

1) *Az ugyanazon térrészben talált, ugyanazon guildbe tartozó leggyakoribb és legritkább rovarpopulációk egyedszámának aránya 10^4 : 1, esetleg 10^5 : 1 (valószínűleg milliós arány is előfordul, de ennek demonstrálására már több mint egymillió egyedtet kellene identifikálnunk!).*

2) *Egy-egy kiválasztott rovarpopuláció egyedszáma 1-1 kisebb térrészben — akár egyik nemzedékről a másakra vagy egyik évről a másakra — 10^3 – 10^4 (-10^5) nagyságrendben változhat.*

3) *A legtöbb rovarfaj ritka. (A fenti definíció bármelyik változatának értelmében.)*

4) *Minden rovarfaj története lokális kihalások és megtelepedések története.*

5) *Azt tapasztaljuk, hogy a rovarpopulációk szerepe az élőlényközösségek működésében általában kisebb, mint azt a közösségekben képviselt fajok száma alapján várnánk.*

Ezek a megállapítások sem nem újak, sem nem az enyéme. A nem rovarászok számára talán meglepőnek is hangozhat némelyik, de minden rendelkezésünkre álló, megbízható ténybeli adat ezeket támasztja alá. Az előbb ígéretet tettem arra, hogy ma nem megyek a jelenségek hátterének elemzésébe. Mégis szükségesnek tartom, hogy legalább néhány okot említsek a *repülő rovarok meglepően rendetlen viselkedésének magyarázatául*.

Már Jermy (1956) is kiemelte az egyedszámokra ható közvetlen visszacsatolások hiányát; úgy írta: „az életközösségekben hiányzik a részek közös előnyét szolgáló központi vezetés”, persze a rovarok közösségeire utalt.¹

Itt csak egyetlen ezen túlmenő okot szeret-

¹ Lábjegyzetben adom azokat a megjegyzéseket és magyarázatokat, amelyek a székfoglaló előadásban nem hangoztak el.

Természetesen a rovarok populációnagyságát is sok-sok tényező szabályozza. E szabályozó mechanizmusok egyes elemei azonban rossz hatékonysággal, azaz nem pontosan szabályoznak, és miután ezek az elemek nincsenek egymáshoz hangolva, igen nagy populációs pusztulásra vagy gyarapodásra van esély egyik nemzedékről a másikra. A végeredmény véletlenszerűnek, a véletlen által generáltnak tűnik. A repülő rovarok abundanciája azonban nem kaotikus (s.str.), hanem a determinisztikus káosz jegyeit mutatja. Modellezése a jövő sürgető feladata.

A ritka fajok „marginális” példányai éppen a jó szabályozás hiánya miatt pusztulnak el — bárhol; akár élő zsákmányként, akár rovarhullaként fogyasztódnak el azután. Például a pontoszerű források keresése közben esik ki a további szaporodásból az ilyen ritka fajok példányainak többsége (l. még alább).

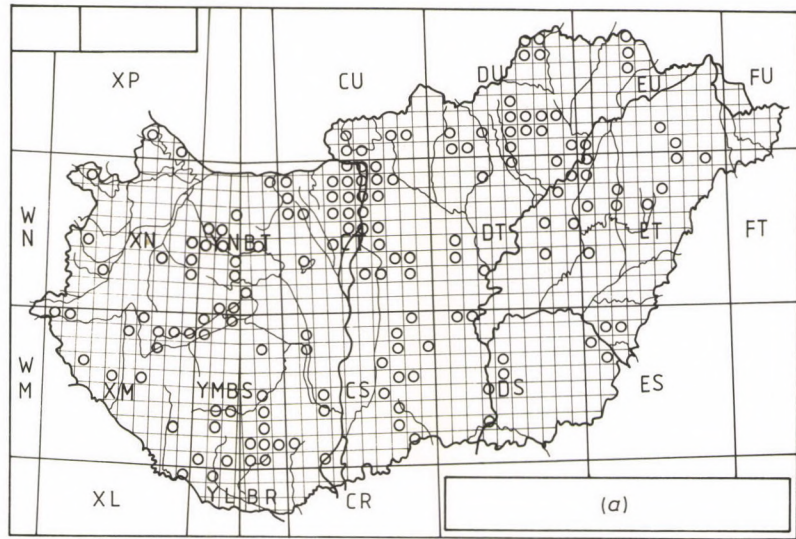
nék hangsúlyozni, ez pedig a rovaroknak csak a mikrobákéhoz hasonlítható szaporodóképessége. Példaként válasszuk a közismert selymes döglegyet, a *Lucilia sericatát*. A nőstény életében 2000 petét rak, ezeknek feléből nőstény fejlődnek. A populáció tehát akkor marad változatlan nagyságú, ha az egyik generációról a másikra az utódok 99,9%-a elpusztul. Tételezzük föl, hogy egy áttelelt nőstény utódainak generációnként csak 99,5%-a pusztul el. Miután egy évben 5, ún. familiáris nemzedék fejlődhet, ősszel telelésre 3125 nőstény utód vonul, és a következő tavasszal azt tapasztaljuk, hogy 1000-szer annyi *Luciliát* találunk ugyanazon a helyen. Ha egy nemzedékben a lerakott peték 50%-ából légy fejlődik, egyetlen nősténynek egymillió lárva-unokája lesz! Tessék elképzelni, milyen finom szabályozásra volna szükség, hogy a 99,9% ne változzék 99,5%-ra. Már itt megjegyezhetem, hogy a rovarok egyedszámának szabályozottsága sokkal-sokkal durvább.

Azt az ellenvetést bárki megteheti, hogy rendben van, a rovarok szaporodási rátája nagyon magas, de a táplálékforrások korlátozottak, ez majd erős szabályozó tényező lesz. A valóságban mind a növényevő, mind a holt szerves anyagokat fogyasztó (szaprofág, koprofág stb.) repülő rovarok forrásai az igényekhez képest rendszerint bőséges mennyiségben vannak meg. Ott, ahol lucernában az *Agromyza nana* legyecskének m²-ként 700 aknáját ta-

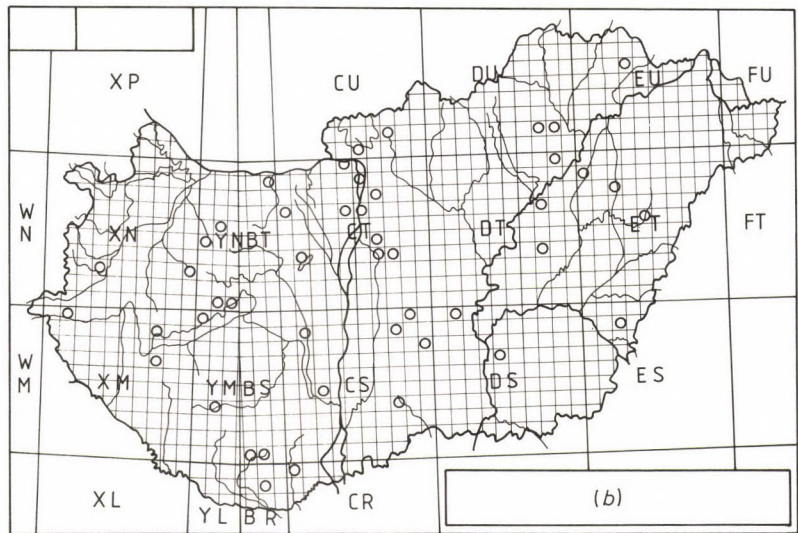
láltam, alapos vizsgálat (Papp 1984) megmutatta, hogy a kártétel miatt kieső levélfelület mindössze 0,1%-os volt. A hazai legelőkön a marhalepényekben fejlődő elsődleges légylárvák számára a táplálék átlagosan több mint 5-szörös, a birkatrágyában 25-szörös mennyiségben van jelen. Vannak persze ellenkező példák is. Az mindenesetre nyilvánvaló, hogyha a forrás az igényekhez képest többszörös mennyiségben van meg, a kompetíció jelentősége — ebben a tekintetben — föl sem merül. Ha két domináns faj között mégis kompetíció van, ez csak az adott működési egységben értelmezhető és valós. Eddigi tapasztalataink szerint az ilyen esetek a repülő rovaroknál igen-igen ritkán fordulnak elő, így a kompetíciónak nem lehet központi jelentősége a rovarpopulációk társulásszerveződésében (vagy evolúciójában).

Alább néhány példával, saját tapasztalattal mutatom be a rovarok ritkaságának egy-két dimenzióját, illetve az abundanciákban tapasztalt igen nagy különbségeket.

Először hazánk egyik legközönségesebb harmatlégy-fajának, a *Scaptomyza pallidának* a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárában őrzött példányai alapján készített előfordulási térképet mutatom (1a. ábra). Ez a faj országunk minden pontján előfordulhat, erdőszélen, bokrok alatt, öntözött kertekben, árokpartokon, tavasztól őszig, néhány hálócsepás árán biztosan foghatunk példányaiból. A térkép tehát nem a *Scaptomyza pallida*,



1a. ábra. A *Scaptomyza pallida* (ZETT.)



1b. ábra. A *Drosophila subobscura* COLL. légyfajok hazai előfordulási adatai
 10 × 10 km-es UTM [Universal Transverse Mercator] rendszerű hálótérképen
 ábrázolva (Papp és Pecsénye 1988 nyomán)

hanem a dipterológusok előfordulását mutatja országunkban. Az 1b. ábrán egy másik, nagyon ismert faj, a *Drosophila subobscura* előfordulási adatait gyűjtöttük össze. E faj erjedő gyümölcsben, fanedven fejlődik, és saját tapasztalatom, hogy bármelyik hazai tájon, minden falu határában megfogtam, ha meg akartam fogni. A ponttérkép tehát megint nem a faj hazai elterjedését mutatja; a két térkép különbsége abból adódik, hogy az utóbbi faj — igen durva becslés szerint — kb. 2 nagyságrenddel kisebb populációkat tart fenn ugyanazon területen, mint a *Scaptomyza pallida*.

A következő vázlatot (1. táblázat) Rabinowitz (1981) állította össze a növények hétféleképpen való ritkaságának megkülönböztetésére (részletesebben 1. Rabinowitz *et al.* 1986).

Gondosan elemeznünk kell, vajon az állatok, és közöttük a rovarok „ritkasági formái-

1. táblázat A növények ritkaságának típusai,
Rabinowitz (1981) nyomán

A ritkaság 7 formája a növényeknél					
Földrajzi elterjedés		széles		szűk	
Élőhelyválasztás		széles	korlátozott	széles	korlátozott
lokális pop. nagyság	helyenként nagy	+	+	+	+
	mindegyik kicsi	+	—	+	+

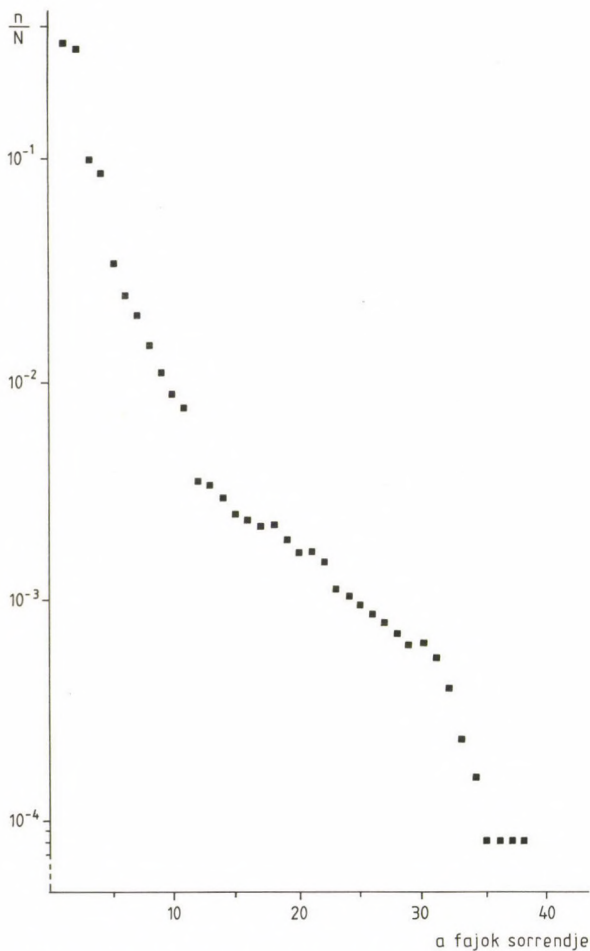
nak” megkülönböztetésére jó-e ez a séma (úgy tűnik, igen). Azt máris állíthatom, hogy bőségesen tudok példát mondani a nyolcadik féle, azaz széles földrajzi elterjedésű, élőhelyválasztás szempontjából meglehetősen specifikus és lokálisan mindenütt kicsi populációkat építő légyfajokra (mint pl. az *Ischiolepta scabricula* trágyalégy).²

A következő néhány ábra (2–9. ábra) azonos típusú: egy-egy guildben vagy a guild *Diptera* taxocönjében a fajpopulációkat a dominánstól a legritkébbak felé sorba rendeztük, és a relatív gyakoriságokat logaritmikus skálán ábrázoltuk.

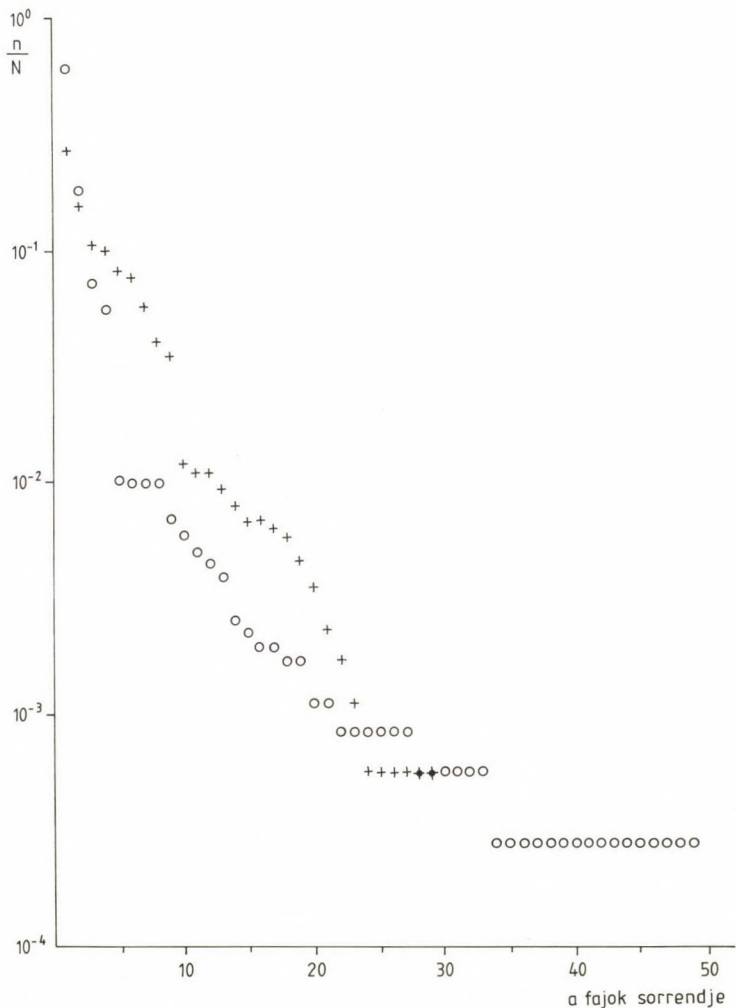
Bizonyítani ugyan nem tudom — még nem —, de máris erősen hiszem, hogy a trópusi és a mérsékelt övi területeken a repülő rovarok populációnagyságai akár guildek tagjaiként, akár taxonómiai egységek tagjaiként hasonlítjuk azokat egymáshoz, logaritmikus, sőt *általában lognormális* eloszlással írhatók le (ha minden guildre érvényes ez az összefüggés, és a legtöbb taxonómiai csoportra is, akkor ez egy holografikus szerkezet?).

Ha tehát elég szorgalmasak vagyunk ahhoz, hogy célszerű, jó módszerrel 10 000 vagy több

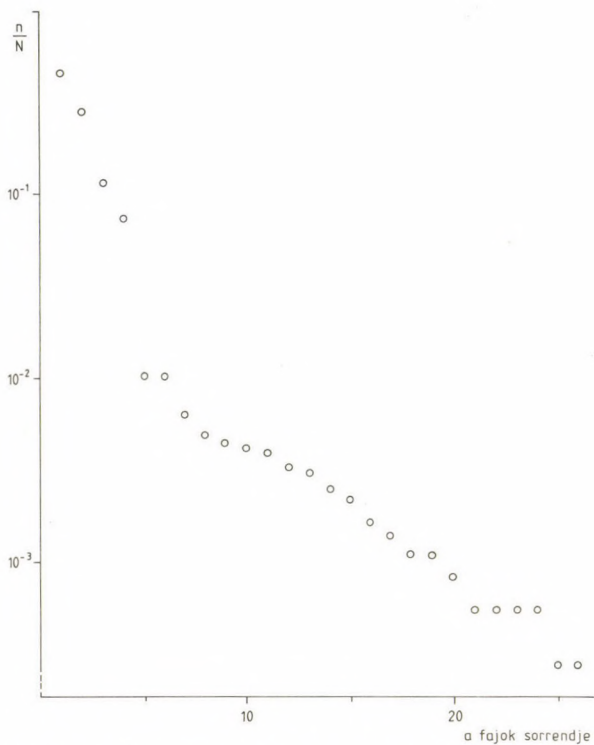
² Az ökológiai szakirodalomban jártas olvasó számára már ebből is világosan kitűnik, hogy magam elutasítom Hanski (1982) *core and satellite* teóriáját. Valóban azt gondolom, hogy elmélete olyan elképzelés, amelynek az ellenkezője sem igaz, sőt, az általa ajánlott tesztelési módot is hibásnak tartom.



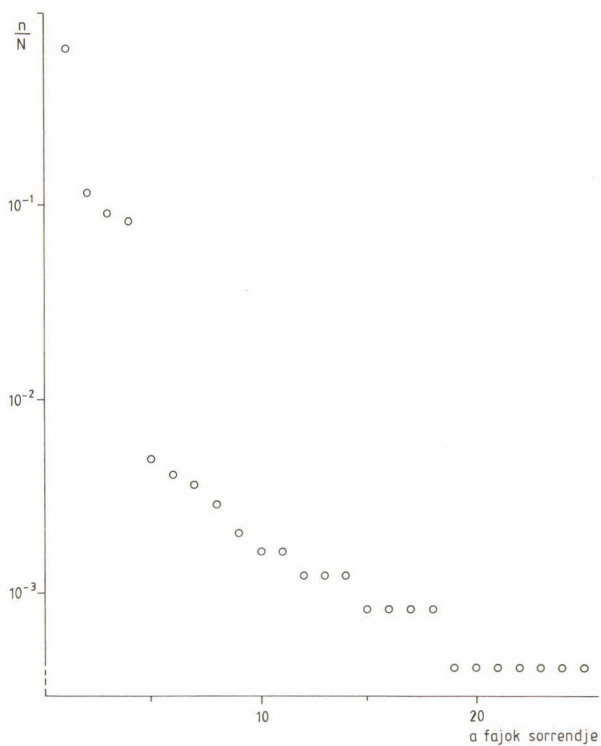
2. ábra. A relatív gyakoriságok és a fajsorrend összefüggése a marhalepényekben fejlődő legyek guildjében [Aranyosgadány; 54 trágyamintából kinevelt 38 faj, 12 631 imágó, Papp (1971: Table II) alapján, Papp (1992a) nyomán]



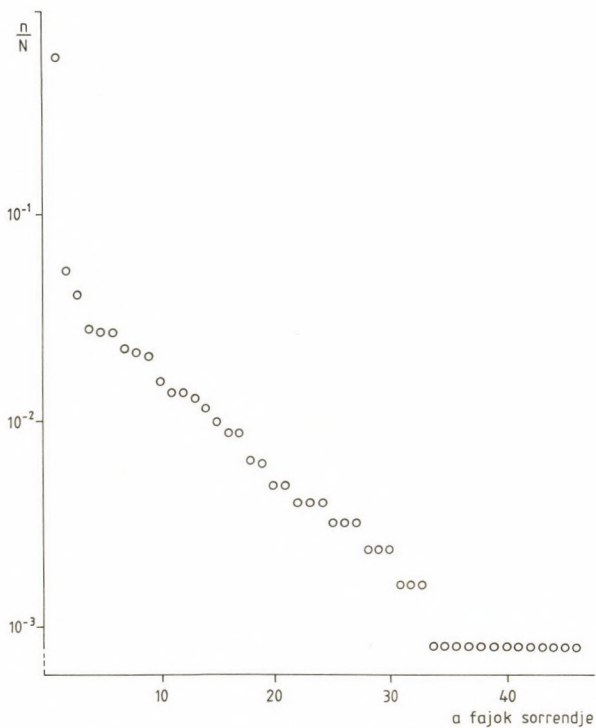
3. ábra. A relatív gyakoriságok és a fajsorrend összefüggése elefántrágyából táplálkozó (kis körök) és marhalepényekben fejlődő (keresztek) legyek guildjeiben [Tanzánia, Mikumi (egyetlen minta, 49 faj, 3677 imágó), illetve Magyarország (9 minta, 29 faj, 1784)]. Mindkettő a szükségesnél kisebb mintára utal (Papp 1992a nyomán)



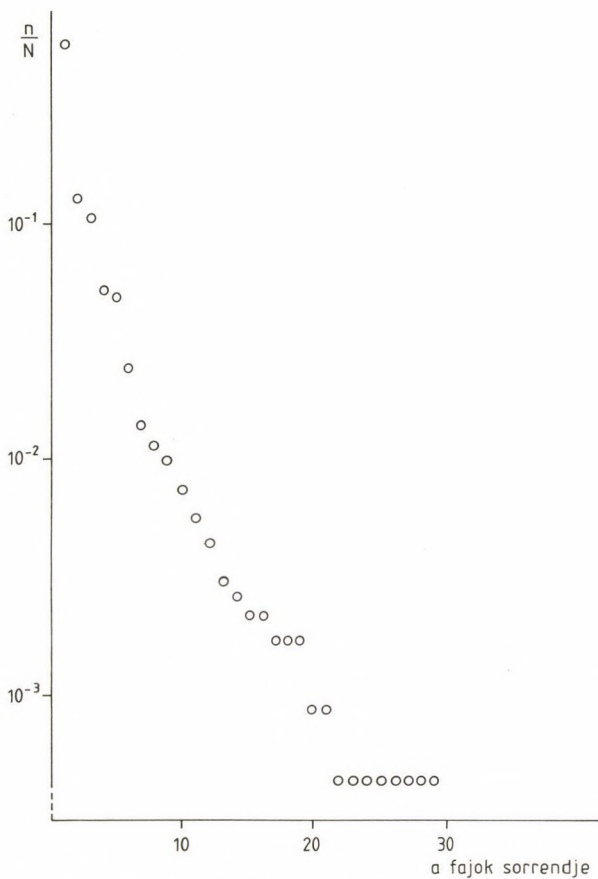
4. ábra. A relatív gyakoriságok és a fajsorrend összefüggése marhalepényekben fejlődő legyek guildjében (Izsák, 8 trágya-mintából kinevelt 26 faj, 3608 imágó)



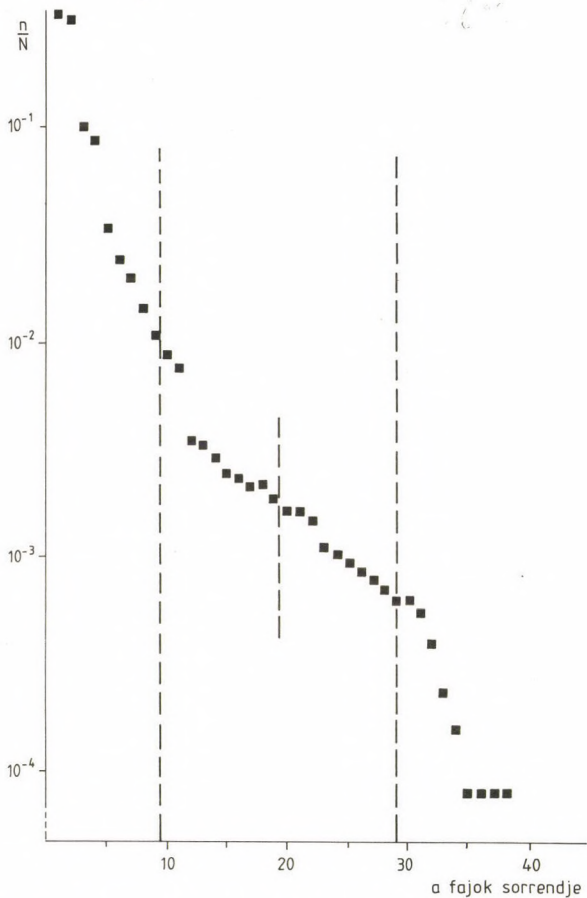
5. ábra. A relatív gyakoriságok és a fajsorrend összefüggése egyetlen birkatrágyacsomón gyűjtött bogarak guildjében (Apaj, 25 faj, 2450 imágó; Ádám 1986 nyomán)



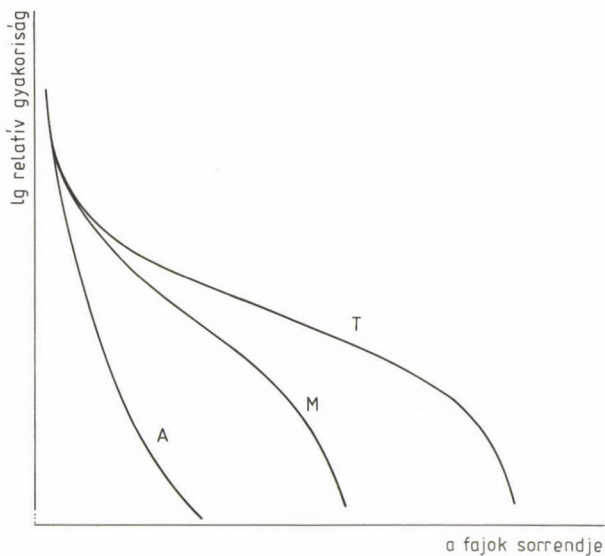
6. ábra. A relatív gyakoriságok és a fajsorrend összefüggése egy változatos életmódú légy családnak kis területen, válogatás nélkül gyűjtött anyagaiban (Sphaeroceridae, Bátorliget; 46 faj 1242 egyede)



7. ábra. A relatív gyakoriságok és a fajsorrend összefüggése a *Sphaeroceridae* légycsalád fajainak egy Svájcban, talajcsapdák-
kal gyűjtött mintasorozatában (Aristau; 29 faj, 2315 imágó)



8. ábra. A relatív gyakoriságok szerint sorbaállított populációk 4 quartilise (magyarázatot l. a szövegben)



9. ábra. A relatív gyakoriságok és a fajsorrend összefüggése alpesi (A), mérsékelt övi (M) és trópusi (T) guildekben

legyet vagy más repülő rovar begyűjtsünk és azokat identifikáljuk, elég valószínűen lognormális eloszlással jellemezhető relatív gyakorisági görbét kapunk. Miután a források oldaláról sokszorosán túlbiztosított guildek esetében is ilyenek görbéink, a botanikusok, madarászok forrásfelosztási teóriáit (tört pálca modell stb.), ok-okozati érvelését nyugodtan elvethetjük. A „logaritmikusság” oka egészen egyszerűen az, hogy a domináns(ok) és a görbe jobb alsó részén lévő, 1-1 példányban megfogott fajpopulációk relatív gyakorisága 1000–10 000-szeres távolságban van egymástól. A „lognormalitás” okaként itt röviden ismertettek egy, a jövőben tesztelendő — de ma még nem tisztelendő — munkahipotézist.

Az egyszerűség kedvéért osszuk a gyakorisági sorrendbe állított populációkat négy quartilisbe. Az elsőbe tartoznak a domináns-szubdomináns fajok. Ezek populációnagysága — mint előbb mondtam — 1-1 térszektorban 10^4 - 10^5 nagyságrendben változhat, ami azt jelenti, hogy nagy léptékű skálán megtartják előkelő helyüket, míg kisebb skálán +10 000%-tól -99%-ig (-99,9%-ig) változik egyedszámuk (szaporodási potenciáljuk ezt bőven lehetővé teszi). A középső két quartilisben kétféle populáció van:

1) azok, amelyek „képesek” dominánsak-szubdominánsak lenni, de az adott körülmények és előzmények (fizikai, talajkémiai, popu-

lációdinamikai, predációs stb.) mellett és után most éppen 2–2,5(3) nagyságrenddel kisebb populációkban vannak jelen. Arra a jelenségre, hogy a dominánsok válthatják egymást, trágyalegyek és harmatlegyek esetében sok példát tudok, de jó példa a rokon fajok dominanciában való „váltógazdaságára” a hazai *Agromyza* fajok mint gabonakártevők esete is.

A megyei növényvédelmi és agrokémiai állomások munkatársai az 1987–89. évek tavaszán, közel szinkron módon, kalászos gabonátáblákon 100-100 hálócspással aknázólegymintákat gyűjtöttek (elsősorban őszi búzában, megyénként általában 5-5 mintát, összesen 18 fajt). A dominanciaviszonyokat (az összegzett relatív gyakoriságokat) a 2. táblázat mutatja.³

2) A középső két quartilisbe tartoznak másrészt azok a ritka fajok, amelyeknek populációnagysága általában kisebb, amelyekkel éppen

³ A dominanciában mutatkozó feltűnő változások okait keresve — az aknák viszonylagos számának stb. ismeretében — nyugodtan elvethetjük a kompetíció föltételezését. A megfigyelések a parazitoidok fontos szerepét látszanak alátámasztani. A fizikai (időjárási) ható tényezőkre az egyes fajok eltérő toleranciaválaszait csak feltételezni tudjuk, mert bár számos megfigyelés utal ilyen okokra is, tanulmányozásuk kitartó laboratóriumi munkát igényel.

Az aknázólegyek hazánkban helyenként a gabonalevelet fogyasztó guild gazdaságilag legfontosabb taxocönjévé váltak. További intenzív kutatásuk nemcsak az ellenük való védekezés racionális módjainak kimunkálásához szükséges, hanem általánosabb ökológiai szempontból is érdekes.

2. táblázat Az aknázólegyek dominanciaviszonyai hazai kalászos gabonákban (relatív gyakoriságok %-ban kifejezve, Papp és Dulinafka 1991 nyomán)

	1987	1988	1989
<i>Agromyza intermittens</i>	0,11	1,75	1,51
<i>luteitarsis</i>	58,71	1,57	1,62
<i>megalopsis</i>	0,83	8,89	1,57
<i>nigrella</i>	9,07	85,43	93,68
<i>nigrociliata</i>	2,31	0,96	0,25
<i>rondensis</i>	28,40	0	0,09
<i>Phytomyza fuscula</i>	0,22	0,68	0,85
egyéb fajok	(4 faj)	(5 faj)	(9 faj)
összesen	0,35	0,72	0,43
összes egyedszám	2768	2801	8953
összes minta(gyűjtőhely)	63	46	57

most „elszaladt a ló”: további populációnövekedésük valószínűtlen, mert evolúciósan nincsenek „fölkészülve” nagyobb populáció fönntartására, sőt, a jövőben populációcsökkenésük várható.

Az utolsó quartilisbe, és esetleg valamivel ez elé jutó, igazán ritka rovarok — túlzó leegyszerűsítéssel — törvényen kívüliek. Tulajdonképpen egyetlen törvényt kellene betartaniok: nem szaporodhatnak bizonyos egyedszám fölé. Az egyedszám alsó határát az szabja meg, vajon elég sűrű-e még a populáció ahhoz, hogy egy hím és egy nőstény találkozassék egymással. Ezt a határt is áthághatják a fajok evolúciós fejlődésük során azáltal, hogy parthenogenetikus egyedfejlődés alakul ki. Ez polifiletikusan sok-sok csoportban, így a trágylegyek több csoportjában is előfordul. A végeredmény

mégis az, hogy *rengeteg esetben kipusztulnak a ritka fajok egy-egy, sokszor igen nagy térrész-
ből is*. A ritka fajok tehát 1-1 térszektorban kevésbé változtathatják meg populációnagyságukat, mint a dominánsok, hiszen többé-kevésbé mindig a fönnmaradás határán élnek. Az ilyen populációk mérete általában úgy „kicsi”, hogy kevés helyen van belőlük néhány, és úgy „nagy”, hogy sok helyen találunk néhányat. Már itt utalok arra az állaspontra, hogy a rovarcönológia nehezen léphet előrébb, ha nem veszi halálosan komolyan a skálázási problémákat. A ritkák törvényenkívülisége azt (is) jelenti, hogy a ragadozók nem specializálódhattak a ritka fajokra, fajspecifikus parazitáik, parazitoidjaik alig vagy nem alakultak ki („nem fizetődött ki” az evolúció során). A ragadozók szinte véletlenszerűen elkapathatják, a parazitoidok véletlenszerűen megtalálhatják a domináns fajjal *taxonomice* rokon fajok egyedeit, ám csak az egyedszámnagyságok viszonyának megfelelő gyakorisággal (azaz 10^{-3} – 10^{-5} valószínűséggel). A ritka rovarok törvényenkívülisége azt is jelenti, hogy semmikor sem állnak más populációkkal kompetícióban. Az „átmeneti” fajok éppen aktuális egyedszámuktól függően esnek a dominánsok törvények szabályozta világa és a ritkák törvényenkívülisége körébe.

Az alsó quartilis szükségképpen hiányos, és a bemutatott görbéken „csúnya”: még ha sok-sok *egyformán ritka* fajpopulációnk lenne is,

azokból már tényleg a pusztá véletlennek megfelelően fogunk 1-1 példányt, a többi fajpopuláció egészen egyszerűen rejtve marad számunkra.

Itt még annyit jegyzek meg, hogy a trópusokon az egyes guildek abundanciaszerkezete hasonlít a mérsékelt öviekéhez, csak még több fajból áll, az arktikusoké meg éppen abban különbözik, hogy az artikusokban alig vannak ritka fajok (vö. 9. ábra). Úgy fogalmaznék, hogy nemcsak azért ismerjük viszonylag jól az arktikus-szubarktikus faunákat, mert kevés faj van bennük, hanem mert nincsenek bennük igazán ritkák.

Összefoglalva: *egy-egy guild domináns-szubdomináns fajpopulációi viszonylag ritkán csúsznak a relatív gyakorisági sorrend aljára, elég sok fajpopuláció van, amely a szubdomináns és a ritka között változó egyedszámban van éppen jelen, és nagyon sok, ám soha meg nem határozható számú ritka faj van a guildekben vagy egy-egy kiválasztott térrészben, amely sohasem válik dominánssá.*

Mind az előbbi hipotézis, mind a még előbb írottak sok-sok további munkával válnak megerősíthetővé vagy cáfolhatóvá. Előadásom második felében inkább az először rögzített „alaptények” néhány komoly, ám eddig nem elég komolyan vett következményére hívom föl a figyelmet. A következményeket négy csoportba osztottam: a hazai faunisztikára, a Föld állatvilágának föltárására, az állatföld-

rajzra és a rovarok jövőbeli cönológiai-ökológiai kutatására vonatkozó következményekre.

Hazánk légyfaunáját 9400–9500 fajra becsülöm. A becslést 4 éve a *Magyarország Állatvilága* megjelent füzetek és a palearktikus katalógus megjelent kötetei és kéziratai (Soós and Papp 1984–) alapján végeztem. Így e szám kétféle státusú fajokat fog egybe: Magyarországról valóban kimutatott fajokat és olyan, a tudomány számára már ismert fajokat, amelyek eddig feltárt előfordulási adataik alapján hazánkban is előfordulhatnak. A 9400–9500-nak kevesebb, mint a fele ismert valójában, azaz a hazai légyfauna ma kb. 4500 fajból áll és kb. 5000 reménybeli faunatagból. Az eddig már feldolgozott légycsoportokból természetesen csak a nagyon ritka fajok szerepelnek a „várólistán”. Magam valamivel több mint 500 légyfajt mutattam ki újként a magyar faunában. Ezen fajok nagy részének példányait rajtam kívül még nem fogta más. Okos rovarászok itt közbeszólnának: Persze, bizonyára „speciális” gyűjtési módszereket alkalmaztam. Igen, természetesen, speciális módszerekkel, speciálisnak gondolt helyeken és körülmények között is gyűjtöttem — mint minden jó gyűjtő előttem is. Egyenesen szólva, a sok faunára új fajt képviselő legyet elsősorban nem azért foghattam, mert elődeim nem szerettek csónakból gyűjteni, nem hajoltak elég közel az anyaföldhöz (és a rajta heverő különféle trágyákhoz), vagy mert félték a marhacsordáktól és a méne-

sektől. Úgynevezett módszereim első fele igen egyszerű, és az elmondottakból kitalálható: *Sok helyen gyűjts nagyon sok legyet!* A gyűjtemény gyarapítására szolgáló gyűjtőutakon tevékenységünk két részből áll: minél több helyen minél több legyet megfogni, majd azokból mikroszkóp alatt több órás munkával kiválogatni a gyűjtemény számára fontos példányokat. A feladat tehát tulajdonképpen az, hogyan szabaduljunk meg a begyűjtött anyag — gyűjteményi célra fölösleges — 90–95%-ától. Ha az előadásom címében jelzett „légyfogás” az *érdekes, értékes példányok megfogását* jelenti (amint az szándékom volt), akkor az „elmélet” lényeges pontja éppen ez. Legyet vagy akár sok legyet mindenki tud fogni. Ám az előbbiekből az következik, hogy a megfogott példányok 90%-a által képviselt fajok egyedeit bármikor megfoghatjuk, és egy nagy gyűjtemény szolgálatában már korábban bizonyosan meg is fogták. Az MTM Állattára légygyűjteményét előttem híresen jó gyűjtők, Kertész Kálmán, Bíró Lajos, Soós Árpád, Mihályi Ferenc és mások gazdagították. Ha nekem az előbb említett arányokban sikerült faunánkra új légyfajokat fognom, az csak kétféleképp magyarázható: 1) ők mind ügyetlenek voltak, csak P. L. ügyes; 2) a Magyarországon eddig gyűjteményi célból begyűjtött néhány millió légy között nem volt képviselőjük, mert olyan ritkák. Harmadik eset nincs. Ugyancsak becsapja magát az, aki azt gondolja, hogy egy

második húszezres fűhálózott légyanyaggal megkétszerezheti az első húszezres anyagban talált fajok fogási rátáját. Egy-egy ilyen anyag nem minta, hanem soha meg nem ismételhető csúnya szingularitás és az *amolyan* gondolkodásmóddal úgy járunk, mint a jámbor török, aki azt hallotta okosoktól, hogy a fiúk-lányok születésének valószínűsége 1 : 1, és most születt egymásután a hatodik lánya. Bizony, a ritka fajokra elvileg meghatározható 1 : 10 000 vagy még kisebb egyedi, *átlagos* fogási valószínűség egy-egy, pl. fűhálózott anyagra vonatkoztatva, amelyben sok guild és 100–200 vagy több száz légyfaj képviselői vannak, kevés biztosat ad.

Nem szeretném, ha félreértenének: mivel a ritka légyfajok jó része mégiscsak speciális életmódú, igen nagy jelentősége van a sok lokális ponton (sok izolátumban), speciális módon végzett gyűjtéseknek. A Hortobágyi Nemzeti Park faunisztikai feltárása során 1974–76 között becslésünk szerint kb. 300 000 legyet fogtunk. Itt használtuk először tudatosan kolleganőmmel, Dely-Draskovits Ágnessel az előbb ismertetett módszert: 26 000 legyet válogattunk ki a gyűjtemény számára. E 300 000-ben egyetlen példány sem volt a ritka, lótrágyában fejlődő *Borborillus* (*Norrbomia*) fajok közül, holott nagyon sokat hálóztam lótrágyán is. Azután a márai ménes legelőjén 1 óra alatt 3 faj kb. 3000 egyedét fogtam. Ezek ugyanis csak egészen friss trágyára petéznek,

azaz a populáció fennmaradásának az a feltétele, hogy régóta és megszakítás nélkül lovak legeljenek az adott helyen. A szél által elso-dort, szerencsésen útszéli trágyát találó egyedekből nem alakul tartósan populáció. Az új lólegelők benépesülése így elég hosszú ideig tart, a legeltetés felhagyása egyszerre több légyfaj populációit pusztítja ki.

Más példa. Vagy 15 évvel ezelőtt előadást tartottam a hazánkból kipusztult legyekről, közöttük a feltűnő *Curtonotum anusról* is, hiszen 1907-ben fogták utoljára. Nos, a Kiskunsági N. P.-ban⁴ 1977-ben, majd utána is, „újra fölfedeztem”. Miután mind a 4 példányt har-matos reggel fogtam (homokbuckás területen), és egy rovarásznak már négy példányról is van elmélete, azt gondolom, épp azért nem gyűjtötték 70 évig még ott sem, ahol egyébként előfordul, mert a legyészek a nedves reggeli növényzeten nem szoktak hálózni.

⁴ A nemzeti parkokról szólva meg kell jegyeznem, hogy sokunk munkájával négy nemzeti parkunk állatvilágát olyan arányokban gyűjtöttük be és dolgoztuk föl, hogy azok faunája sokkal jobban ismert, mint az úgynevezett európai nemzeti parkoké. Amazok tehát borzasztó szigorú követelményeknek felelnek meg, csak azt nem tudják, pontosan mit is védenek oly szigorú elvek alapján. A mi parkjaink szennyezettek, szántogat-nak is rajtuk, ám amikor az állatvilág gazdagságáról esik szó, nem kell szép hosszú körmondatokban dicsérni szigorúságunkat a tudatlanság és a csekélyke adatmennyiség palástolására, elég, ha leveszünk néhány vastag kötetet a polcról.

A következők másik csokra a **Föld állatvilágának** megismerésével kapcsolatos. Olyasfajta kérdésekkel például, hogy „*Hány állatfaj él a Földön?*”. A rendelkezésre álló valós adatokat és nem utolsósorban ismeretelméleti alapelveket figyelembe véve arra a következtetésre jutottam, hogy erre a kérdésre nyugodt lelkiismerettel egyetlen válasz adható: *Nem tudom!* Márpedig, ha ez a válasz, azt sem tudom megmondani, hogy hány állatfaj pusztul ki azok közül, amelyeket nem ismerünk. A 80-as évek elejéig a földi állatvilág veszélyeztettségéről, kipusztulásáról írok, pl. R. Allen (1980) a különféle *már ismert* fajok pusztulásának veszélyeit vették számba. Történt azonban, hogy a trópusi erdők egyes rovarcsoportjainak vizsgálata ürügyet szolgáltatott néhány dolgozat szerzőjének arra, hogy úgyszólván újra felfedezve a trópusi rovarvilág csuda gazdagságát, félelmetesen magasra becsülik a még fölfedezetlen állatfajok számát (pl. Erwin 1983, összefoglalást l. Wilson 1989). Kalkulációik részleteit itt nem ismertetem. Becslésüknek két sarokpontja van: 1) a monofág fajok száma növényfajonként — igen kevés valódi, megbízható tényanyag alapján (a kérdés „kényes” voltáról l. pl. Jermy 1987); 2) a növényevő fajok aránya a faunában. Ez utóbbira kalkulációt végeztem a hazai légyfaunában és azt találtam, hogy a hazai légyfajok kb. 16%-a növényevő, 25%-a ragadozó (parazitoid), és 59% holt szerves anyagból él. Tér híján itt nem

sorolhatom föl érveimet aziránt, hogy ez az arány trópusokon sem igen más legyen esetében. A többi rovarrendben (pl. a bogaraknál) nem ismerem a viszonyokat, ezért tévedhetek abban, hogy Erwin és mások becslését a növényevő rovarfajok arányára vonatkozóan túlzottnak érzem.

A 30 millió fajos végeredmény megszületéséhez alkalmazott „nagyműszer” (a zsebszámológép) nekem is rendelkezésemre áll; főleg szorzásra használták. A kétséges feltételezések alapján született becsértékek nagyon népszerűek lettek! Rengeteg iromány szól az utóbbi években a kipusztuló állatfajok millióiról [a szerzők sora Robert Mayjel kezdődik (pl. May 1988), a túlsó végén a bulvársajtó újságírói tolonganak, a hivatkozások alapja ugyanaz a néhány adat]. Különösen azok köréből hangos a zokogás és látványos a köpenyszéle szagztatása, akik számára mi mindössze *fact finding research*-öt végzünk, míg ők áldozatosan vállalják, hogy befolyásolják a döntéshozókat. A sok állatfaj elsíratásának semmiféle hatását nem látom a rovertaxonómia támogatásában, az ismeretlen állatfajok megismerésére törekvésben. Ellenkezőleg, a rovertaxonómia a legutolsó öt évben is pozíciókat veszített (Disney 1989, Papp 1992b stb.).⁵

⁵ A nemzetközi szervezetek — kiadványaik révén — csak tanácsokban gazdagok a kormányzatok számára (a javaslatokban a *should* és a *must* segédigék dominálnak, l. pl. W.C.E.D. 1987); arra vonatkozóan, hogy az egyes feladatokat, közöttük a még ismeretlen állatfajok felkutatását kik és miből finanszírozzák, még csak gazdag javaslatok sincsenek.

Készítettem egy kimutatást (a *Zoological Record* kötetei alapján) arról, hogy az elmúlt két évtized három kiválasztott évében hány, addig ismeretlen légyfajt írtak le (3. táblázat).

Ha a sokak által második legnépesebb rovarrendnek tartott legyek rendjében csak kétszerese a földi fauna a ma ismert 120 000-nek, a következő 100 évben ilyen tempóban még nem érnénk a primer leírások végére! Kosztarab és Schaefer (1990) tavaly megjelent kitűnő összeállításában, amelyben az észak-amerikai rovarok és csáprágósok taxonómiai kutatásának állását és szükségleteit tekintették át, úgy számoltak, hogy egy taxonómus egy illusztrátor segítségével évente 200 leírást készíthet el. Ha ezt összehasonlítjuk a valósággal, akkor

3. táblázat A tudomány számára új légyfajok leírásának adatai

	1973	1978	1983
a leírt új légyfajok száma	1218	1023	976
az új leírások első szerzőinek száma	162	150	178
a szerzők száma, akik csak 1 új fajt írtak le	45	49	68
a szerzők száma, akik több mint 20 fajt írtak le	13	12	10
az öt legeredményesebb szerző által leírt légyfajok száma	110, 85, 84, 61, 48	111, 60, 47, 46, 41	51, 39, 34, 32, 30

kiváló amerikai kollégáink kalkulációját legalábbis *wishful thinking*nek kell tekintenünk.⁶

Van-e egyáltalán jó módszer a még ismeretlen trópusi fajok gyors (gyorsabb) megismerésére? Nem tudom. Azt nem hiszem, hogy a tisztességes taxonómusok valamiféle rekordok céljából a leírások eddig kialakult színvonalából engedhetnének, vagy egyéb irányú lekötöttségüktől évtizedekre meg tudnának szabadulni a gyorsabb tempó érdekében. Csakis igen nagy számú, tehetséges fiatal felkészítése és bekapcsolása jelenthetne nagyobb, számbeli előrelépést. Szavak özönén, bölcs tanácsokkal teleírott oldalak százain kívül erre vonatkozó igazi törekvést nem látok sem nálunk, sem másutt.

A gyorsabb előrehaladással kapcsolatos problémák másik köre, a rovarok elnevezésére vonatkozó nomenklatúrai szabályok elégtelensége és a prioritás elvének a stabilitás elvével szembeni kijátszhatósága. Ezzel szemben, például a generikus és faji nevek hivatalos listáinak kiszélesítése a lehetséges megoldások egyike (pl. Anonymous 1990). Katalógusok és más összefoglaló kézikönyvek megjelentetése óriási lendületet ad az új fajok leírásának is.

⁶ Áttekintve a dipterológia történetét azt találjuk, hogy mindössze nyolc olyan szerző van, aki tudományos működése során több mint 1000 légyfajt írt le (köztük a „legfiatalabb”, Charles P. Alexander is elhunyt már). Kb. 27 olyan dipterológus ismeretes, aki 300-tól 1000-ig változó számú, ma is érvényesnek tartott új leírást közölt; közülük csak négyen élnek ma is.

A palearktikus légykatalógus befejezése után már tervezzük a palearktikus legyek kézikönyvének megírását és kiadását is.

A rovertaxonómia reménytelennek tűnő mai helyzetében nekünk mégiscsak a gyorsabb előrehaladást segítő megoldások keresése az erkölcsi kötelességünk. Nem nyugodhatunk bele abba, hogy olyan korba érjünk, amikor az elébb föltett álságos kérdésre jogos lesz az a válasz, hogy teljesen mindegy, hány ismeretlen rovarfaj volt és maradt ismeretlen mindörökre. Solbrig (1991) mai intésére (*humankind is in a path that can lead to ecological disaster unless something changes*) Disney (1989) tegnapi kérdése érvényes (*Diversity. Does anyone care?*). A munkálkodásra buzdítás mellett annyit azért kijelenthetek, hogy mára az ismeretlen állatfajok kipusztulása miatti aggodalom és lárma nevetségessé és képmutatóvá vált, ha nem párosul új anyagi források felmutatásával és fiatal, tehetséges taxonómusok számára teremtet munkahelyek kialakításával.

Mindeddig nem szóltam egy, a legfontosabb megállapításaim alapján sejthető körülményről. Arról, hogy *az állítólag létező, még ismeretlen állatfajok óriási többségének még egyetlen példánya sincs begyűjtve*. Miután a guildek szerkezete a trópusokon annyiban mindenképpen egyezik a mi égövünkön tapasztaltakkal, hogy egy vagy néhány domináns-szubdomináns faj képviselői adják a példányszámok nagy többségét, az e célra szolgáló egyetlen

ésszerű megoldás csak az lehetne, hogy maguk a taxonómus specialisták gyűjtenének a trópusokon. Minthogy eddig a legtöbbször nem specialisták gyűjtöttek, a múzeumi és más gyűjteményekben a példányok fajok közötti megoszlása a természetbeli megoszlásokat reprezentálja. Így gyűjteményeinkben viszonylag kevés a ritka fajok képviselője. Nem véletlen, hogy taxonómiai ismeretalapunk sztochasztikus jellegére éppen egy muzeológus, W. N. Mathis (1984) hívta föl a figyelmet. A gyakori fajoknál csak az a véletlen szerepe, hogy mely példány került a gyűjteménybe. A kevésbé gyakoriaknál már valószínűleg az is véletlenszerű, hogy a konkrét gyűjtőhelyek közül éppen honnét került be. Az igazán ritka fajok hosszú soránál — és a trópusiakra vonatkozóan ez fokozottan igaz — az is véletlenszerű, hogy éppen a konkrét fajból fogtunk egy vagy néhány példányt, míg az ugyanott és ugyanakkor jelen lévő sok egyéb ritkaságból egyetlen egyet sem.

Javaslatom alátámasztására két példát hozok föl saját tapasztalatomból. Az MTM Állattárában 1960 és 1973 között Dél-Amerikában, Afrikában, Indiában, Vietnamban és másutt gyűjtött, becslésem szerint 1,5 millióra rúgó légyanyagokból 15 000 *Sphaeroceridae* példányt válogattam ki 1973-ban. A mai tudásomnak egészen híján lévén úgy képzeltem, hogy ebben az anyagban a világ trágyalegyeinek nagy részét meg fogom találni. Leltem új genusokat, több új fajt, mindösszesen vala-

mivel kevesebb mint 150 fajt. Így kicsit több mint 100 egyed esett egy fajra. Az anyagokban képviselve volt minden, már korábban jól ismert közönséges domináns trópusi faj, igen nagy egyedszámban. Magam Észak-Indiából egy rövid gyűjtőútról kb. 5000 rovar között 548 trágylegyet hoztam felszúrva vagy legalább preparálásra előkészítve (nem is tudom, valójában hány példányt fogtam, nem számoltam az eldobottakat). Az 548 példány 55-56 fajt képvisel, azaz fajonként kb. 10 példány került a gyűjteménybe. A gyűjteményi munka az identifikáció fázisáig pontosan ugyanannyi időt vesz igénybe, és ugyanannyiba kerül egy közönséges faj 5449. példányán, mint egy új faj holotípusán. Minden közönséges faj minden példánya elzárja az utat attól, hogy egy új faj holotípusa a specialista kezébe kerüljön.

Az állatföldrajzra vonatkozó következmények triviálisak, és itt nem is maradt helyem részletezésükre. Elsősorban a fajok képviseltségének/jelenlétének hiányával operáló indexeket utasítom el: az abszencia értékelhetetlen. Nem gondolom azonban, hogy mondandómnak az állatföldrajz elméletére lényeges hatása lenne. Azért sem, mert ismerem a magyar zoogeográfusokat, akik mindig is élen jártak a szigorúságban az elterjedési adatok értékelésekor. A legkomolyabban figyelembe veendő tanulság talán az, hogy bizonyos gyakoriság alatti fajpopulációk elterjedéséről nem érdemes kijelentéseket tenni.

Majdnem minden évben tapasztalhatjuk Budán vagy a pesti belvárosban, hogy áprilisban nagy fekete legyek csapódnak a járdára. Ezek a *Bibio marci* L. imágói, amelyek a budai hegyek lombos erdeinek (elsősorban a tölgyesek) avarjában fejlődnek milliós szám, hogy aztán szerteröpülve szaporodjanak majd. Éppen hatalmas tömegben való „értelmetlen” elpusztulásuk mutat rá szétszóródásuk véletlen voltára. A légypopulációk és más rovarpopulációk ezreivel sem más a helyzet. A repülő rovarok társulásszerveződésében meghatározó „forrás” ez a szüntelen rovarcső (máskor eltérő nagyságú és keménységű gumilabda sereghez hasonlítottam). A rovarcső összetétele tükrözi ugyan az adott helyre kerülő rovarfajképviseletben a környezetben élő rovarpopulációk milyenségét, többé-kevésbé a populációk relatív nagyságát is, azonban az egy-egy kiválasztott térrészbe jutott rovarcsőt nagymértékben véletlenszerű összetételűnek találjuk. Ez az a másik jelenségsor, amelyet az előbbiekkal összekapcsolva kiindulópontként kellene (kellene volna) kezelnie a rovarcönológiának. Jó autökológiai, ökofiziológiai, bionómiai ismeretek nélkül azt sem tudjuk, hogy az állandóan hulló rovarcsőben melyek azok a populációk, amelyek az adott biotópban szaporodnak, ugyanakkor a többi populáció is tömeget, energiát képviselve „zavarja” tisztánlátásunkat. *A tápnövényekkel lehorgonyozott katenáriumok* (I. Szelényi 1953), *a gazdaegyedekhez*

*kötődő parazitoidok többé-kevésbé szabályokba fogható viselkedésén túl úgy látjuk a rovarok tömegeit, mint a füstöt, a determinisztikus káoszt.*⁷

A rovar társulások az előbbieket miatt általában és egészében nem lépik túl a pionír társulások állapotát. A talajlakó — fajszámba nézve kevés — Diplopodákkal, Isopodákkal, hangyákkal ellentétben a repülő rovarok adott térpontba (növényi részre, dögre, trágyacsomóra stb.) rögzítettségének időtartama csekély (vannak persze esetleg több évig egyhelyütt fejlődő lárvák is). A rovarpopulációk cönológiai vizsgálata mindezek figyelembevételével sem történhet másként, mint hogy alkalmazzuk a cönológia-ökológia több évtizedes fejlődése során kialakított gazdag módszertani fegyvertárat. Magam sokáig nem találtam fogódzót a látszólagos zűrzavarban, amíg meg nem győződtem arról, hogy a Juhász-Nagyféle (1986) elméleti ökológia éppen nekünk a legfontosabb! Amint azt három évvel ezelőtt tartott előadásomban már mondtam (Papp 1988), a CH (centrális hipotézis) hamisságának *mértékében* tapasztalt különbségek nem rontják az elmélet hitelét, hanem erősítik azt.

⁷ A rovar társulások szerkezete másként, képszerűen a félig megfagyott tejéhez hasonlatos: a tápnövényekhez, gazdaállatokhoz kötődő populációk a kikristályosodott, megfogható szerkezettel bíró részek, a többi szabadon, véletlenszerűen lötyög közöttük.

Az a körülmény, hogy éppen a ritka rovarfajok körében találunk — legalábbis látszólag — a CH-hez közelebbi példákat, indítson arra bennünket, hogy egy-egy adatsor feldolgozásában még a botanikusok, madarászok által használtaknál is többféle módszerrel vesszük azokat elemzés alá. Ez tehát a válaszom a bevezetésben fölvetett és sokunkat sokáig gyötrő dilemmára. A rovarcönológia erősebb integrációjának szükségességét a szünbiológia egészéhez még csak indokolnom sem kell.

Jelen értekezés terjedelmének korlátai miatt nem térhetek ki még sok minden egyébre, ami az előbbieken tárgyalt jelenségek vizsgálata vagy az azokról való gondolkodás közben foglalkoztatott. Arra, hogy a szünbiológia egyik legszebben kidolgozott teóriájának, a szigetbiogeográfiának visszavetítése a nagy szárazföldekre és biomokra a talpáról a fejére állítja az elméletet, mert erdeinken-mezőinken *csak* szigetek vannak, méghozzá rendszerint olyan kis távolságban egymástól, hogy a rovarimágók azokat tömegesen áthághatják — roppant nehézé téve például egy konkrét populációgenetikai vizsgálat számára, hol is értelmezhető a populáció határa, az immigráció, a sodródás stb.⁸

⁸ A metapopuláció fogalmának bevezetése kétségkívül hasznos, a helyes szemlélet kialakítását segítő lépés volt. A szabad természetben létező metapopulációkról nagy tömegben begyűjtött populációgenetikai adatok nélkül azonban csak újfajta modellezős játékok ürügye lehet.

Nem szólhatok arról a sejtésemről, hogy a kladisztika elmélete rövidesen találkozni fog a hatalmasan eltérő populációnagyságokra alapuló kritikával, holott a kladisztika ezeket egyáltalán nem tudja kezelni; át kell gondolnunk, hogyan kell pontosabban értelmeznünk a természetes szelekció hatásait repülő rovarok esetén, amelyek „elrepülhetnek” egyes környezeti változások, hatások előtt stb., stb.

Nem biztos, hogy előadásomhoz bárminő összefoglalás szükséges. Ha igen, megkísérlem mégis egy mondatban. *A repülő rovarfajok populációinak nagyságában — mind a guildek szerkezetében, mind a taxonómiai csoportokban szemlélve — óriási különbségek vannak, és az egyes populációk egyedszáma akár egyik évről a másikra több nagyságrenddel változhat, illetve a fajok lokális kihalása és újjálagos betelepülése gyakori jelenség; ezeknek a már korábban is ismert, de nem kellően értékelt jelenségeknek döntő következményei vannak az állatgyűjtemények fejlesztésének módszereire és stratégiájára, a faunák felderítésére, különösen ami a Föld még ismeretlen rovarvilágának feltárását illeti, az állatföldrajzra, illetve a rovarcönológia kíváncsi fejlődési irányaira és ezen keresztül az ökológiára is.*

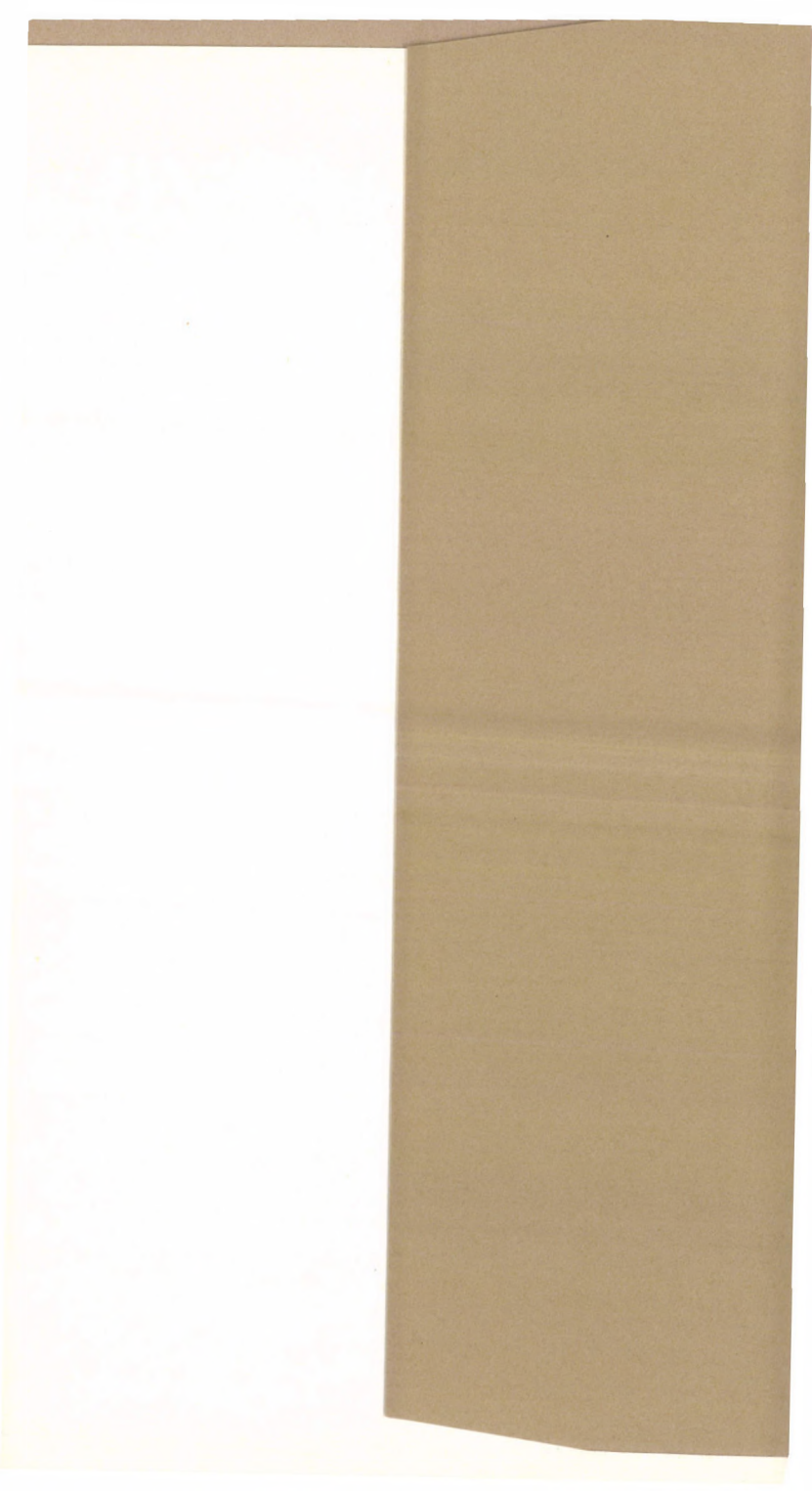
IRODALOM

- ÁDÁM, L. (1986): Beetles (Coleoptera) inhabiting sheep droppings in dry pastures of Hungary. *Folia ent. hung.* **47**: 5–12.
- ALLEN, R. (1980): *How to Save the World*. Kogan Page Ltd., London.
- ANONYMOUS (1990): Resolutions of the Second International Congress of Dipterology. Bratislava.
- BALOGH, J. (1953): *A zoocönológia alapjai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 248.
- DISNEY, R. H. L. (1989): Diversity. Does anyone care? *Conservation Biology* **3**(4): 414.
- ERWIN, T. (1983): Beetles and other insects of tropical forest canopies at Manaus, Brasil, sampled by insecticidal fogging. In: SUTTON, S. L., WHITMORE, T. C. and CHADWICK, A. C. (eds): *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- FRANKEL, O. H., SOULÉ, M. E. (1981): *Conservation and Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, etc., p. 327.
- HANSKI, I. (1982): Dynamics of regional distribution: the core and satellite species hypothesis. *Oikos* **38**: 210–221.
- HAWKINS, C. P. and MacMAHON, J. A. (1989): Guilds: the multiple meanings of a concept. *Ann. Rev. Entomol.* **34**: 423–451.
- JERMY, T. (1956): Növényvédelmi problémák megoldásának cönológiai alapjai. *Állattani Közlem.* **45**: 79–88.
- JERMY, T. (1987): Gondolatok a koevolúcióról. In: Tolnai, M. (ed.): *Értekezések, emlékezések*. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 44.
- JUHÁSZ-NAGY, P. (1986): *Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és feladatai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 251.
- KOSZTARAB, M. and SCHAEFER, C. W. (eds) (1990): *Systematics of the North American Insects and Arachnids: Status and*

- Needs*. Virginia Agricultural Experiment Station Information Ser. 90-1, Blacksburg, Virginia Polytechnic Institute and State University, p. 247.
- MATHIS, W. N. (1984): Collection resources. *Abstr. XVIIth Intl Congr. Entomol.* Hamburg, p. 40.
- MAY, R. M. (1988): How many species are there on Earth? *Science*, **241**(4872): 1441-1449.
- PAPP, L. (1984): Notes on the bionomics of *Agromyza nana* (Dipt., Agromyzidae) in Hungary. *J. appl. Entom.* **98**: 280-286.
- PAPP, L. (1988): Az ökológia törvényszerűségei és a rovarok. In: I. Magyar Ökológus Kongresszus, Előadás kivonatok és poszterösszefoglalók, Budapest, p. 144.
- PAPP, L. (1992a): Fly communities in pasture dung: some results and problems (Diptera). *Acta zool. hung.* **38**: 75-88.
- PAPP, L. (1992b): Can we really know how many unknown dipterous species are to be described. Proceedings of the Fourth European Congress of Entomology, p. 833-838.
- PAPP, L. and PECSENYE, K. (1988): Drosophilidae (Diptera) of Hungary. *Acta biol. Debrecina* **19**(1986-87): 55-90.
- PAPP L. és DULINAFKA GY. (1991): Aknázólegyek fajösszetételének változásai hazai gabonaföldeken. In: II. Magyar Ökológus Kongresszus, Poszterek összefoglalói, Keszthely, p. 112.
- RABINOWITZ, D. (1981): Seven forms of rarity. In: SYNGE, H. (ed.): *The Biological Aspects of Rare Plant Conservation*. Wiley, Chichester.
- RABINOWITZ, D., CAIRNS, S., DILLON, T. (1986): Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In: SOULÉ, M. E. (ed.): *Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Ma., p. 182-204.
- ROOT, R. B. (1967): The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecol. Monogr.* **37**: 317-350.
- SOLBRIG, O. T. (1991): The biological science in forestry. *Biology International* No. **22**: 12-24.
- SOÓS, Á., and PAPP, L. (eds) (1984-): *Catalogue of the Palaearctic Diptera*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- SOULÉ, M. E. (ed.) (1986): *Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Ma., p. 584.
- SZELÉNYI, G. (1953): Versuch einer Kategorisierung der Zoonosen. *Beitr. Ent.* **5**: 18–35.
- WILSON, E. O. (1989): Threats to biodiversity. *Scientific American* **261**(3): 60–69.
- WILSON, E. O. and PETER, F. M. (eds) (1988): *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, D. C.
- WORLD COMMISSION on ENVIRONMENT and DEVELOPMENT (1987): *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford, UK, XVI+p. 400.

A kiadásért felelős
az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat igazgatója
A nyomdai munkálatokat
az Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat végezte
Felelős vezető: Zöld Ferenc igazgató
Budapest, 1993
Nyomdai táskaszám: 21607
Felelős szerkesztő: Vecsenyiné Magyar Mária
Műszaki szerkesztő: Kiss Zsuzsa
Kiadványszám: 107
Megjelent 2,4 (A/5) ív terjedelemben
HU ISSN 0236-6258



Ára: 130,- Ft áfá